

学龄前儿童教育类 APP 交互设计研究

方浩^{1,2}, 张言林², 周婷婷², 向梦飘²

(1.东南大学 艺术学院, 南京 210018; 2.中国地质大学 艺术与传媒学院, 武汉 430074)

摘要: **目的** 探讨学龄前儿童教育类 APP 设计原则及实践, 为基于移动应用的学龄前儿童教育软件交互设计提出方法论指导。**方法** 从国内外学龄前儿童教育类 APP 交互设计研究现状分析入手, 根据学龄前儿童生理与心理特征表现, 提出学龄前儿童教育类 APP 交互设计原则, 并将所提出的原则在实践中进行运用检验。**结论** 定义了学龄前儿童教育类 APP 交互设计原则, 并通过具体案例设计, 初步验证了所做研究的适用性, 使学龄前儿童与 APP 之间的交互体验契合学龄前儿童成长发育的特征。

关键词: 交互设计; 教育软件; 学龄前儿童

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2016)20-0113-05

Interactive Design Study of Educational APP for Preschoolers

FANG Hao^{1,2}, ZHANG Yan-lin², ZHOU Ting-ting², XIANG Meng-piao²

(1.Department of Arts, Southeast University, Nanjing 210018, China;

2.Department of Arts and Communication, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

ABSTRACT: It aims to discuss the design principles and practice of preschoolers' educational APP, and propose the methodology guidance for preschoolers' educational software interaction design, which is based on mobile applications. Starting from preschoolers' educational APP interactive situation at home and aboard, according to the preschoolers' characteristics of physiology and psychology, it proposes the interaction design principles of preschoolers' educational APP and put them in practices. It not only defines the interactive design principles of preschoolers' educational APP and verifies the applicability of the study by specific case design initially but also makes the interactive experience between preschoolers and APP fit the growth characteristics of preschoolers.

KEY WORDS: interaction design; educational software; preschool children

随着社会信息化、智能化水平的不断提高, 推进儿童教育信息化也变得日益重要, 《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》提出, 要促进儿童教育信息化的发展, 使其教学内容、教学手段和方法现代化, 朝着更加科学、人性化的方向发展。

学龄前儿童由于其生理心理的特性, 使用信息

化教育效果更加有效, 因此学龄前儿童教育类 APP 交互应用越来越普及。如何使学龄前儿童与 APP 之间的交互体验契合学龄前儿童成长发育的特征, 得到合适的优化, 成为一个重要的问题。这里从交互设计和用户体验的角度分析和思考, 对学龄前儿童教育类 APP 交互设计进行研究, 为解决此问题提供相应的思路与方法。

收稿日期: 2016-05-29

基金项目: 中国科协移动端科普融合创作项目(2015184010); 江苏省社科基金艺术学一般项目(15YSB001)

作者简介: 方浩(1975—), 男, 河南人, 中国地质大学副教授, 主要研究方向为科教媒体设计、信息交互设计、数字艺术传播等。

1 国内外儿童教育类 APP 交互设计研究现状

儿童教育类 APP 的交互性能对儿童的学习有促进作用,但只有在恰当的交互设计原则指导下,促进作用才会更明显。游戏是儿童成长过程中不可或缺的娱乐形式,也是儿童教育类 APP 交互设计的主要载体和表现形式。Johannes C Cronje 认为,游戏作为儿童成长中的主要娱乐活动方式,与儿童的日常生活紧密相连,对儿童的后续成长发育有着重要的影响,是一种高效的前期认知教育手段^[1];Druin A 通过长期观察发现,儿童在游戏中可通过更改游戏规则、团队互相配合等形式,提高他们的创造力、想象力和社交能力^[2];张岸、胡卫星在《游戏型儿童学习软件的交互设计》中认为,游戏型儿童学习软件是将信息技术和学习内容有机结合,通过“寓教于乐”的学习方式,能够有效激发儿童学习的积极性,促进儿童对学习内容的理解和强化,培养儿童的自主探究能力和协作创新能力^[3];著名语言学和文学研究者 James Paul Gee 通过长期观察认为,游戏能赋予信息具体化、情景化的呈现方式,便于儿童的认知和理解^[4]。Strommen E 和 Alexander K 通过调查发现,大多数儿童教育类交互产品都强调教育目标,这样会让儿童产生逆反的情绪,因此要通过游戏让他们沉浸在学习的过程中^[5]。谭志华通过研究发现,游戏教学方式和教学理念极大地冲击着传统的教育观念,不但能持续激励学习者的学习兴趣,帮助学习者愉悦、高效率地完成学习任务,而且还能给学习者带来一种在“玩”中学习的体验^[6]。目前,对于儿童教育类 APP 交互设计的研究普遍将重点放在如何通过游戏提高儿童学习的积极性、创造力、想象力和社交能力,很少从用户体验的角度对儿童教育类 APP 进行研究,然而用户才是交互设计的核心,也是影响交互质量的重要因素,因此,对学龄前儿童特征进行研究分析,并在此基础上提出学龄前儿童教育类 APP 新的交互设计原则,是这里的研究重点。

2 学龄前儿童特征分析

学龄前儿童是指未达到入学年龄的儿童,综观各国对入学儿童年龄的界定,普遍在 5~6 岁,除去幼儿期的 1~2 岁外,3~6 岁是学龄前儿童认知社会的主要阶段,因此研究将以 3~6 岁学龄前

儿童为目标用户,分析其生理和心理特征,并提出相应的交互设计原则。

2.1 视听觉特征

3~6 岁儿童的视敏度已完全成熟,在视中枢神经系统的支配下能对 15~20 cm 可见物体作出灵敏的视觉反映。随着视觉经验的丰富和视觉感知能力的完善,会对形状、线条、色彩等有一定的辨别能力,视点会专注于轮廓明显,颜色深浅明度对比强烈的图形,对红色特别敏感。同时会以自身为起点建立视觉中心,感受周围的环境,并逐渐扩展到空间概念。

排除先天因素的影响,儿童的听觉能力在 1 周岁时就发育完善,并伴有明显的声音定位行为表现,3~6 岁时听觉水平会趋于成熟稳定,对声音的大小、音调以及音色能作出明确区分,能够准确地定位声源位置,辨别声音的发出物体。

2.2 触觉与肢体特征

触觉是学龄前儿童认知世界的重要手段之一,是皮肤上的神经细胞接受外界环境刺激之后所产生的应激反应。触觉可分为识别体系和防御体系,而 3~6 岁儿童触觉刺激的识别体系已经完全超过了防御体系,能通过触觉信号感知外界环境的变化和物体的肌理。

学龄前儿童正处于身体成长阶段,大关节肌肉动作会比小肌肉动作发育的程度高,这种现状导致他们不能去完成持续时间长、移动速度快、指向精确高的动作任务,比如吃饭的瓷碗可能会掉到地上摔碎,抓不住晃动的小球等。

2.3 心理认知特征

儿童的心理受情绪支配通常表现出多变性和不确定性,但对于新奇的事物一定会产生好奇和探索的心理行为。美国神经病学家 Erik H Erikson 在《童年与社会》中说过:“儿童具有强烈的自我坚持倾向,对于任何违背意愿的事情会通过情绪、心理和行为明显地表现出来^[7-8]”。心理上的不成熟也决定了行为和性格的阶段性表现,调皮,模仿,好动,自我幻想陶醉等^[9]。

瑞士儿童心理学家 Piaget 的认知发展阶段论,将幼儿认知发展特征划分为 4 个阶段,学龄前儿童正处于“前运算阶段”,其主要特征如下:注意力不

集中,不能长时间专注同一件事情;抽象思维较弱,需要更多直观性、形象化、情节化的内容来引导学习;言语表达能力逐步加强,能够进行简单交流和复述;目的性增强,但缺少行为前的思考。

学龄前儿童教育类 APP 交互设计的核心要素是儿童的各种特征,而特征之间有着紧密的关联性,牵一线而动全身,人体信息处理—反馈模型见图 1,在软件设计开发时要仔细均衡考虑每一种特征表现,把儿童与软件之间信息交流和行为互动的方式做到最优化,只有这样才能满足儿童的使用和认知需求,吸引更多用户^[10-11]。

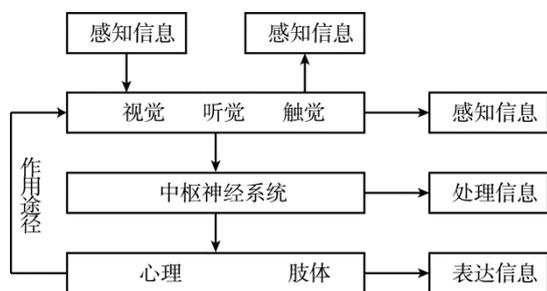


图 1 人体信息处理—反馈模型

Fig.1 Human information processing-feedback model

3 学龄前儿童教育类 APP 交互设计

3.1 视觉交互设计原则

视觉界面是显性交互中重点设计内容,在占据视觉主导作用的色彩上选择儿童熟悉的彩虹色系并通过数码手绘形式表现;可视化方式上选择以图形符号作为引导;虚拟环境以儿童熟知的游乐园和动物世界为主要场景。充分迎合学龄前儿童的心理和认知需求,使软件的视觉界面具有独特的魅力,主界面视觉见图 2。



图 2 主界面视觉

Fig.2 Main interface visual diagram

3.2 听觉交互设计原则

儿童的发育特征决定他们视觉注意力的集中时间很短,另外儿童对汉字的认识极少,会说不会写,会听不会认,即使多图少文也不能解决问题的本质,因此软件设计应在适当的位置融合一些有趣的音效,可以达到多通道交互、延长注意力集中时间和提高学习兴趣三重效果。听觉交互主要通过背景音乐、人物对话、操作音效、声音引导 4 个方面来体现,特别注意的是在声音的选择上要符合儿童心理,便于接受和理解。

3.3 触觉交互设计原则

触觉交互是在触摸屏出现后新兴的一种高效的交互方法,并且凭借着简单的操作方式得到社会的认可,也正朝着更科技化的方向发展。在学龄前儿童教育类 APP 设计中,基于儿童好奇好动的心理行为,触觉交互也得到了高度的推广,但儿童的肢体特征影响着正常的交互方式,只能以儿童熟悉的常规动作为主,例如点、滑、拖等,同时还要注意视觉—听觉—触觉的同步性。儿童常用 8 种手势交互方式见图 3。

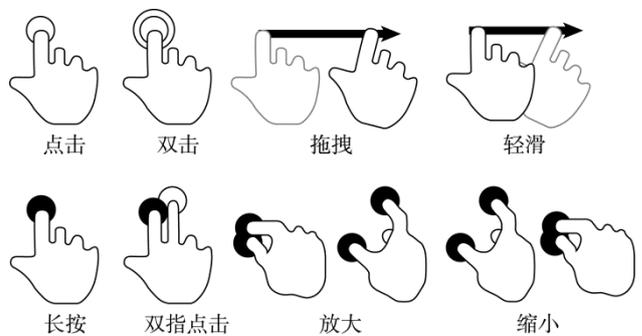


图 3 儿童常用 8 种手势交互方式

Fig.3 Children commonly used 8 kinds of gestures interactively

3.4 沉浸式交互设计原则

沉浸式交互是隐性交互方式之一,学龄前儿童明显的特征是注意力不集中,因此沉浸式交互在儿童教育软件中发挥着重要的作用,通过沉浸式的游戏活动,儿童在整个过程中充分体验到游戏带来乐趣的同时获得意想不到的收获。要实现沉浸式游戏教学,首先要理解沉浸理论,沉浸理论模型见图 4。能力和挑战是密切相关的,并且要通过玩家与游戏的交互动态将游戏的难度控制在沉浸区域之内。如果游戏的难度远超过了玩家的真实能力水平,或明

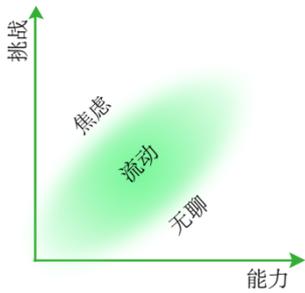


图4 沉浸理论模型

Fig.4 Immersion theoretical model diagram

显过于简单，都可能导致玩家放弃游戏，放弃对APP的继续使用，因此，让玩家进入“沉浸”状态的关键点，就是保持玩家能力与游戏难度的交互动态平衡^[12-13]。

4 “娃娃乐学拼音”儿童教育 APP 交互设计实践

4.1 信息框架的设计

“娃娃乐学拼音”是基于国内外学龄前儿童教育类 APP 交互设计理论研究，经过学龄前儿童特征分析之后，运用新的交互设计原则为学龄前儿童设计开发的拼音学习软件。为了减少儿童在学习过程中的乏味感，对其中人机交互进行了翻天覆地的改革和创新，加强了人与机器之间的互动体验，以便得到更多家长和孩子的青睐。主要分为4个功能模块，信息架构见图5。

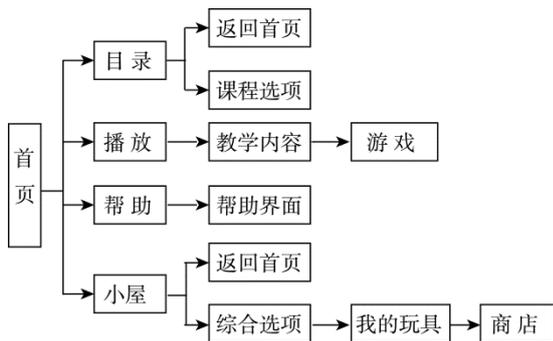


图5 信息架构

Fig.5 Information chart

主界面是索引界面，包含一个中间的主要功能按钮“播放”和周围3个辅助功能选项“目录”、“帮助”和“小屋”，对其进行操作之后会有具体的功能选项和操作提示，为了使整个体验更为便捷，信息传递更加明确，每3步之内设置了返回主页的按键，

给予用户足够的安全感和帮助用户从迷失中找到自己的方位。

4.2 交互方式设计

4.2.1 手势交互方式

手势交互是指通过计算机图形学等技术对人的肢体动作识别，再转化为命令来操作设备。手势交互是对鼠标、键盘和触屏等人机交互方式的革新，充分利用了人的手势交流肢体语言实现对设备的控制。它是一种自然的交互方式，其丰富的操作手势来源于对生活习惯的模仿，儿童不需要学习即可以理解并使用。

4.2.2 单点触控到多点触控

最初的触屏技术为单点触控，相对于传统的物理按钮控制来说是一个巨大的进步，而多点触控技术是对单点触控的又一次升级，能通过触摸屏进行多点控制，利用多只手指进行触摸点击感应。在“娃娃乐学拼音”中，对每个字母实际拼写的教育里，都加入了手写路径，手写感应填充字母。轻触交互见图6，通过提示触碰小孩，触发“a”的读音，这种交互手段更加形象地突出了字母发音时的嘴形。摇动交互见图7，是“O”界面中的交互方式，通过象形的彩蛋摇动控制加强记忆。



图6 轻触交互

Fig.6 Touch interaction diagram



图7 摇动交互

Fig.7 Shake interaction diagram

4.3 教学内容设计

教学内容分为 5 个主体部分: 单韵母、复韵母、声母、前后鼻韵母和整体认读音节。先从单韵母、声母着手以形象记忆的方法, 观察识别每一个字母并配合交互式技术, 基础掌握牢固之后慢慢过渡到后面复杂的韵母和整体认读音节。每 3 个字母为一个课时, 内容结束之后过渡到游戏关卡, 考虑到儿童不具有持久的注意力和视力保护的问题, 每一课时的时间设置为 15 min, 拼音内容和游戏巩固结束之后提示明天的课时内容。

4.4 奖励机制设计

在游戏过程中, 游戏者在各种奖励机制中获得一种乐趣和成就感, 进而提高对游戏的兴趣和忠诚度。具体来说, 奖励机制对于教育游戏具有以下几个功效: 一是调动娱乐的积极性, 有趣的交互方式和任务进程能够激发游戏者的兴趣, 使其主动沉浸于游戏环境中; 二是满足人的求胜心理, 马斯洛需求层次理论的 5 个等级中, 第四和第五等级分别为尊重需要和自我价值实现需要, 这是儿童在满足基本的生理需求之后的高层次需求, 通过游戏体验获得乐趣, 产生持续游戏的心理, 间接性加强对新知识的灌输和旧知识的巩固。

5 结语

随着二胎政策的开放, 儿童作为社会的宝贵财富将成为 21 世纪初期社会培养的重中之重, 学龄前儿童启蒙教育会对儿童后续的成长认知产生极大的影响, 因此做好学龄前儿童教育类 APP 交互设计研究, 具有重大的社会意义和价值。这里从人机交互的角度出发, 通过对现有教育类 APP 交互设计理论进行研究, 分析学龄前儿童的发育特征, 明确学龄前儿童与教育类 APP 之间的交互设计关系, 提出新的交互设计原则, 从根本上改变传统学龄前儿童教育类 APP 在交互形式和用户体验度上的缺陷。

参考文献:

- [1] JOHANNES C C. Technology-Mediated Narrative Environments for Learning[J]. Educational Technology & Society, 2007, 10(1): 265—267.
- [2] FRANCKEL S, BONSIGNORE E, DRUIN A. Design

- ing for Children's Mobile Storytelling the International Journal of Mobile Human-Computer Interaction[C]. Mobile Interaction Design and Children, 2010, 2(2): 19—36.
- [3] 张岸, 胡卫星. 游戏型儿童学习软件的交互设计[J]. 电脑知识与技术, 2014, 10(13): 2991—2992.
ZHANG An, HU Wei-xing. Interaction Design of Game Type Children Learning Software[J]. Computer Knowledge and Technology, 2014, 10(13): 2991—2992.
- [4] 詹姆斯·保罗·吉. 话语分析导论: 理论与方法[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2011.
JAMES P G. An Introduction to Discourse Analysis: Theory and Method[M]. Chongqing: Chongqing University Press, 2011.
- [5] STROMMEN E, ALEXANDER K. Emotional Interfaces for Interactive Aardvarks: Designing Affect into Social Interfaces for Children[C]. Proc Acm Chi, 1999.
- [6] 谭志华. 教育游戏软件的用户体验模型和交互设计[D]. 长沙: 湖南大学, 2011.
TAN Zhi-hua. The User Experience Model Construction and Interactive Design for Educational Game Software[D]. Changsha: Hunan University, 2011.
- [7] KARUOVIC D, RADOSAV D. Educational Software for Preschool Children Intelligent Systems and Informatics[C]. 7th International Symposium on, 2009.
- [8] 埃里克森. 童年与社会[M]. 上海: 学林出版社, 1992.
ERIKSON E H. Childhood and Society[M]. Shanghai: Academia Press, 1992.
- [9] 亨德里克·J·B, 杨春发. 学龄前儿童的特点[J]. 外国教育动态, 1990(1): 53—55.
HENDRICK J B, YANG Chun-fa. The Features of Preschool Children[J]. Dynamic Foreign Education, 1990(1): 53—55.
- [10] 张佳慧, 辛涛, 陈学峰. 4~5 岁儿童认知发展: 适龄入园的积极影响[J]. 心理发展与教育, 2011, 27(5): 475—483.
ZHANG Jia-hui, XIN Tao, CHEN Xue-feng. Cognitive Development of 4~5 year old: the Positive Impact of Appropriate Kindergarten Enrollment Age[J]. Psychological Development and Education, 2011, 27(5): 475—483.
- [11] 梁嘉, 熊青珍. 儿童产品开发的创意性需求设计研究[J]. 包装工程, 2014, 35(18): 68—70.
LIANG Jia, XIONG Qing-zhen. The Creative Demand Design of Product Development for Children[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(18): 68—70.
- [12] 潘明歌. 儿童智能玩具中人机交互设计探讨[J]. 包装工程, 2014, 35(8): 70—73.
PAN Ming-ge. The Human-computer Interaction Design in Intelligent Toy for Children[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(8): 70—73.
- [13] 杨明朗, 郭峰, 刘贺. 儿童学习型游戏人机交互界面的设计研究[J]. 包装工程, 2012, 33(22): 45—48.
YANG Ming-lang, GUO Feng, LIU He. Research on Design of Human Computer Interaction for Children's Learning Game[J]. Packaging Engineering, 2012, 33(22): 45—48.